Минобрнауки России

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Институт информационных технологий и управления

**Кафедра «Информационные и управляющие системы»**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Разработка учебной системы программирования

**Построение компилятора с Ассемблера**

по дисциплине «Системы программирования»

Выполнили

студенты гр.5084/12 А.А.Лукашин

К.С.Шубин

Руководитель

доцент В.Я.Расторгуев

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.

Санкт-Петербург

2013

Оглавление

[Задание 3](#_Toc356983526)

[План работы 4](#_Toc356983527)

[Расширение таблицы команд 4](#_Toc356983528)

[Модификация кода компилятора 5](#_Toc356983529)

[Первый просмотр: 5](#_Toc356983530)

[Второй просмотр: 7](#_Toc356983531)

[Выводы 10](#_Toc356983532)

# Задание

Воспользовавшись результатами первого этапа курсовой работы, доработать существующий компилятор с ассемблера для получения объектного представления программы. В дальнейшем результат будет использован в третьей части курсовой работы.

*Вариант №7:*

Код на языке PL1

EX07: PROC OPTIONS (MAIN);

DCL A BIT (3) INIT ( 10B );

DCL B BIT (3) INIT ( 101B );

DCL C BIT (16);

C = SUBSTR((B !! A),2,3);

END EX07;

В результате выполнения первой части курсовой работы был получен эквивалент программы на языке Ассемблер.

EX07 START 0 Начало программы

BALR RBASE,0 Загрузка регистра базы

USING \*,RBASE Назначить регистр базой

LH 3,B Загрузка переменной В в регистр

LH 4,A Загрузка переменной А в регистр

OR 3,4 Логическое «ИЛИ» регистров

SRL 4,3 Сдвиг операнда вправо

SLL 3,2 Сдвиг операнда влево

LH 4,TMP Загрузка маски в регистр

NR 3,4 Логическое «И» регистров

STH 3,C Формирование результата

BCR 15,RVIX Выход из программы

A DS 0H Выравнивание адреса

DC BL2'10' Инициализация переменной

B DS 0H Выравнивание адреса

DC BL2'101' Инициализация переменной

C DS 0H Выравнивание адреса

DS BL2 Объявление без инициализации

TMP DS 0H Выравнивание адреса

DC BL2'111' Инициализация переменной

RBASE EQU 5

RVIX EQU 14

END EX07 Конец программы

# План работы

Необходимо доработать компилятор с Ассемблера в объектное представление, дополнив его новой функциональностью. В новую функциональность входят:

1. поддержка новых команд (LH, STH, SRL, SLL, OR, NR);
2. поддержка типа BL2.

Для решения этой задачи необходимо:

1. расширить таблицу машинных команд;
2. модифицировать обработчики команд DC и DS первого и второго просмотров, а также изменить обработчик команд RX-типа.

# Расширение таблицы команд

#define DL\_ASSTEXT 29

#define DL\_OBJTEXT 100 /\*длина об'ектн. текста \*/

#define NSYM 50 /\*размер табл.символов \*/

#define NPOP 6 /\*размер табл.псевдоопер. \*/

#define NOP 12 /\*размер табл.операций \*/

Таблица машинных операций имеет следующий вид (добавленные фрагменты выделены цветом):

T\_MOP [NOP] =

{

{{'B','A','L','R',' '} , '\x05' , 2 , FRR} ,

{{'B','C','R',' ',' '} , '\x07' , 2 , FRR} ,

{{'S','T',' ',' ',' '} , '\x50' , 4 , FRX} ,

{{'L',' ',' ',' ',' '} , '\x58' , 4 , FRX} ,

{{'A',' ',' ',' ',' '} , '\x5A' , 4 , FRX} ,

{{'S',' ',' ',' ',' '} , '\x5B' , 4 , FRX} ,

{{'L','H',' ',' ',' '} , '\x48' , 4 , FRX} ,

{{'S','R','L',' ',' '} , '\x01' , 4 , FRX} ,

{{'S','L','L',' ',' '} , '\x02' , 4 , FRX} ,

{{'O','R',' ',' ',' '} , '\x16' , 4 , FRR} ,

{{'N','R',' ',' ',' '} , '\x14' , 4 , FRR} ,

{{'S','T','H',' ',' '} , '\x40' , 4 , FRX} ,

};

Также в начале второго просмотра были установлены указатели на программные обработчики новых команд:

CONT3:

T\_MOP[0].BXPROG = SRR;

T\_MOP[1].BXPROG = SRR;

T\_MOP[2].BXPROG = SRX;

T\_MOP[3].BXPROG = SRX;

T\_MOP[4].BXPROG = SRX;

T\_MOP[5].BXPROG = SRX;

T\_MOP[6].BXPROG = SRX;

T\_MOP[7].BXPROG = SRX;

T\_MOP[8].BXPROG = SRX;

T\_MOP[9].BXPROG = SRR;

T\_MOP[10].BXPROG = SRR;

T\_MOP[11].BXPROG = SRX;

# Модификация кода компилятора

В данном разделе рассмотрены модифицированные функции компилятора с ассемблера.

## Первый просмотр:

1. Определение оператора DC при первом просмотре

int FDC()

{

if (PRNMET == 'Y')

{

if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'F')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 4; T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 4)

{

CHADR = (CHADR / 4 + 1) \* 4; T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR

}

PRNMET = 'N';

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'H') {

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR;

}

PRNMET = 'N';

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'B'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'L'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[2] == '2')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR;

} else {

CHADR += 2;

}

PRNMET = 'N';

} else

return (1);

return 0;

} else {

if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'B'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'L'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[2] == '2')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R'

if (CHADR % 2) /\* и, если CHADR не указ.\*/

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR;

} else {

CHADR += 2;

}

PRNMET = 'N';

}

return (0);

}

}

1. Определение оператора DS при первом просмотре

int FDS

{

if (PRNMET == 'Y')

{

if ( TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'F'

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 4;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 4)

{

CHADR = (CHADR / 4 + 1) \* 4;

T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR;

}

CHADR += 4;

PRNMET = 'N';

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'B'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'L'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[2] == '2')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R'

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

} else {

CHADR += 2;

}

PRNMET = 'N';

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == '0'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'H')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR;

}

PRNMET = 'N';

} else

return (1);

return 0;

} else {

if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'B'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'L'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[2] == '2')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

} else {

CHADR += 2;

}

PRNMET = 'N';

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == '0'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'H')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 2;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

T\_SYM[ITSYM].ZNSYM = CHADR;

}

PRNMET = 'N';

} else

return (1);

}

return (0);

}

1. Определение операции RX при первом просмотре

int FRX()

{

CHADR = CHADR + 4;

if (PRNMET == 'Y')

{

T\_SYM[ITSYM].DLSYM = 4;

T\_SYM[ITSYM].PRPER = 'R';

}

return (0);

}

## Второй просмотр:

1. Определение оператора DC при втором просмотре

int SDC()

{

char \*RAB;

RX.OP\_RX.OP = 0;

RX.OP\_RX.R1X2 = 0;

if (!memcmp(TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND, "F'", 2))

{

RAB = strtok ( (char\*) TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND + 2, "'");

RX.OP\_RX.B2D2 = atoi(RAB);

RAB = (char \*) &RX.OP\_RX.B2D2;

swab(RAB, RAB, 2);

STXT(4);

} else if (!memcmp(TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND, "H'", 2))

{

RAB = ( (char\*) TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND + 2,

"'");

RR.OP\_RR.OP = 0;

RR.OP\_RR.R1R2 = atoi(RAB);

RAB = (char \*) &RR.OP\_RR.R1R2;

STXT(2);

}

else if (!memcmp(TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND, "BL2'", 4))

{

RAB = strtok ((char\*) TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND + 4, "'");

int value = atoi(RAB);

int len = strlen(RAB);

value <<= (16 - len);

RAB = (char \*) &value;

swab(RAB, RAB, 2);

char buf[2] = { TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[2], '\x0' };

int bytes = atoi(buf);

RR.OP\_RR.OP = 0;

RR.OP\_RR.R1R2 = 0;

memcpy(RR.BUF\_OP\_RR, &value, 2);

STXT(2);

} else

return (1);

return (0);

}

1. Определение оператора DS на втором просмотре

int SDS()

{

if ( TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'F')

{

RX.OP\_RX.OP = 0;

RX.OP\_RX.R1X2 = 0;

RX.OP\_RX.B2D2 = 0;

STXT(4);

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == 'B'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'L'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[2] == '2')

{

RR.OP\_RR.OP = 0;

RR.OP\_RR.R1R2 = 0;

STXT(2);

} else if (TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[0] == '0'

&& TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND[1] == 'H' )

{

if (CHADR % 2)

{

CHADR = (CHADR / 2 + 1) \* 2;

}

} else

return (1);

return (0);

}

1. Определение операции RX на втором посмотре

int SRX()

{

char \*METKA;

char \*METKA1;

char \*METKA2;

char \*PTR;

int DELTA;

int ZNSYM;

int NBASRG;

int J; int I;

unsigned char R1X2;

int B2D2;

RX.OP\_RX.OP = T\_MOP[I3].CODOP;

METKA1 = strtok ( (char\*) TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAND, "," );

METKA2 = strtok(NULL, " " );

if (isalpha ( (int) \*METKA1 ) || (int) \*METKA1 == '@')

{

for (J = 0; J <= ITSYM; J++)

{

METKA = strtok((char\*) T\_SYM[J].IMSYM, " ");

if (!strcmp(METKA, METKA1))

{

R1X2 = T\_SYM[J].ZNSYM << 4;

goto SRX1;

}

}

return (2);

} else

{

R1X2 = atoi(METKA1) << 4;

}

SRX1:

if (isalpha ( (int) \*METKA2 ) || (int) \*METKA2 == '@')

{

for (J = 0; J <= ITSYM; J++)

{

METKA = strtok((char\*) T\_SYM[J].IMSYM, " ");

if (!strcmp(METKA, METKA2))

{

NBASRG = 0;

DELTA = 0xfff - 1;

ZNSYM = T\_SYM[J].ZNSYM;

for (I = 0; I < 15; I++)

{

if (

T\_BASR[I].PRDOST == 'Y' && ZNSYM - T\_BASR[I].SMESH >= 0 && ZNSYM - T\_BASR[I].SMESH < DELTA )

{

NBASRG = I + 1;

DELTA = ZNSYM - T\_BASR[I].SMESH;

}

}

if (NBASRG == 0 || DELTA > 0xfff)

return (5);

else

{

B2D2 = NBASRG << 12;

B2D2 = B2D2 + DELTA;

PTR = (char \*) &B2D2;

swab(PTR, PTR, 2);

RX.OP\_RX.B2D2 = B2D2;

}

goto SRX2;

}

}

return (2);

} else if (isdigit(METKA2[0])) {

NBASRG = 15;

DELTA = atoi(&METKA2[0]);

B2D2 = NBASRG << 12;

B2D2 = B2D2 + DELTA;

PTR = (char \*) &B2D2;

swab(PTR, PTR, 2);

RX.OP\_RX.B2D2 = B2D2;

} else

{

return (4);

}

SRX2:

printf("\noperc = %s ", TEK\_ISX\_KARTA.STRUCT\_BUFCARD.OPERAC);

printf(" BASE %d DELTA %d\n", NBASRG, DELTA);

RX.OP\_RX.R1X2 = R1X2;

STXT(4);

return (0);

}

# Выводы

В рамках второго этапа курсовой работы по написанию компилятора с языка ассемблер были выполнены все поставленные задачи:

1. Расширена таблица машинных команд
2. Модифицированы обработчики команд DC и DS
3. Существующий компилятор доработан с учетом новых правил

В результате выполнения работы был получен объектный модуль. Проверить правильность его работы можно с помощью абсолютного загрузчика и эмулятора машины(третий этап курсовой работы). Замечания по коду сохраняются.